

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-86295

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)4月16日

H 05 B 33/26
H 01 B 5/146744-3K
B-7227-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑬ 発明の名称 電気光学素子の電極構造

⑭ 特 願 昭61-227957

⑮ 出 願 昭61(1986)9月29日

⑯ 発 明 者 西 田 敏 夫 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑰ 発 明 者 山 内 規 義 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑱ 発 明 者 小 暮 攻 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 前 田 正 彦 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話株式会社茨城電気通信研究所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉑ 代 理 人 弁理士 雨宮 正季

明細書

発明の名称

電気光学素子の電極構造

特許請求の範囲

(1) 酸化物透明電極膜と金属電極を構成要素とする電気光学素子の電極構造において、前記金属電極は、第1層金属電極に第2層金属電極を積層して成り、前記第2層電極は、湿式フォトリソ加工に使用するフォトリソ加工液に対して耐性を有し、前記酸化物透明電極膜との水素電極尺度での平衡電極電位の差が1V以内であることを特徴とする電気光学素子の電極構造。

(2) 前記酸化物透明電極の材料としてITO、 In_2O_3 、または SnO_2 を用い、第1層金属電極の材料としてAlを用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電気光学素子の電極構造。

(3) 前記酸化物透明電極の材料としてITO、 In_2O_3 、または SnO_2 を用い、第1層金属電極の材料

としてAlを用い、第2層金属電極の材料にMoを用いることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の電気光学素子の電極構造。

発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は、電気光学素子の電極構造、さらに詳細には酸化物透明導電層と金属電極を構成要素とする電気光学素子において、湿式フォトリソ加工に伴う下地酸化物透明導電層および酸化物絶縁層の劣化を防止できる電極構造に関するものである。

(発明の従来技術)

電気光学素子の分野においては透明導電層は電圧印加と受光・発光の窓として重要な役割を果たしている。現在高い光透過率と高い電気伝導率を両立させるためにはITO ($\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$)、 In_2O_3 、 SnO_2 等の酸化物透明導電材料が使用される。また絶縁層として用いられる酸化物には誘電率・誘電損失・絶縁耐圧の点から Ta_2O_5 、

Al_2O_3 等が導入されつつある。しかしながらこれらの酸化物は湿式フォトリソ加工に対して必ずしも高い安定性を備えているとは言えず、レジスト現像液・金属電極エッチング液・レジスト剥離液等のフォトリソ加工に用いる溶液（以下フォトリソ加工液と称する）に対しては単独では安定であっても、 Al など平衡電極電位の差が大きい化学的に活性な金属電極材料が同時に存在すると、酸化膜には剥離・白濁・変成等が生じ素子特性が劣化する。これは Al 等の金属材料と酸化物導電材料の平衡電極電位の差が大きくフォトリソ加工の際に、フォトリソ加工液に浸漬するとフォトリソ加工液が電解液として働き、酸化物導電材料との間に化学電池を形成して電気化学反応が生じ、前記酸化物導電材料および酸化物絶縁層膜を劣化させることが原因である。

第1図は従来法として Al 薄膜電極を用いた2重絶縁構造のエレクトロルミネセント(EL)素子の作製法を説明する図であって、第2図はその加工方法を説明する図である。1は第2絶縁層、例えば Al_2O_3 、2はEL発光層、例えば $ZnS:Mn$ 、3

は第1絶縁層、例えば Ta_2O_5 、4は透明導電層、例えばITO、5はガラス基板、10は Al 電極層、11は Al 薄膜からなる引出し電極、12は Al からなる背面電極、30はレジストパターン、40は加工液によって侵され易い部分を示している。

通常EL素子を作製する場合には、第1図に示すようなガラス基板5に透明電極層4を設け、下側から発光を取り出す構造になっている。従って上側の電極11、12には膜形成が容易で電気特性が優れ、フォトリソ加工が容易な電極材料である Al を用いるのが一般的な方法となっている。またこの際使用される透明導電層や第2絶縁層は単独には、フォトリソ加工液に対して安定であるものが使用される。しかしながら Al のように酸化物材料と平衡電極電位の差が大きい材料が共存するとフォトリソ加工に使用する現像液、例えばシブレー社MF312、エッチング液、例えばりん酸と酢酸の混合溶液、レジスト剥離液、例えばシブレー社1112A等の加工液が電解質として働き電位差により、透明電極層4と電極11、12間に化学電池が生じ、電気化学反

応により下地にある透明導電層や絶縁層を侵すことがあった。

上述の上側の電極11、12をフォトリソ加工するためには、まず第2図aに示すように Al 電極層10を全面に形成した後、レジストパターン30を第2図bのように加工する。この場合にはレジストパターン30の現像時に現像液が符合40で示す部分で Al 電極層10に接する。そして、現像液が Al 電極層10をエッチングしたり、 Al 電極層10の欠陥を通じるなどして Al 電極層10の下部にある透明導電層4に接触すると、 Al 電極層10と透明導電層4間に化学電池が形成され、正負両極となる酸化物透明電極4と Al 電極層10を化学的に侵して、前記透明電極4および酸化物絶縁層1など本来現像液に対し耐性のある膜の剥離・白濁・変成等の劣化を引き起こす。

同様にエッチング時には第2図a、第2図bに示すようにレジストが付着していない部分では、 Al 電極層10と透明電極層4がエッチング液中で化学電池を形成し、その化学反応によって第2図b

中に40で示した部分の透明導電層4や第2絶縁層1を前記のごとく新たに化学的に膜質を劣化させたり、現像液ですでに劣化していた部分がエッチング液によって更に劣化が進み剥離が生じたりする。

さらにレジストを剥離する工程においても第2図dに見られるように Al 引出し電極11や Al 背面電極12と下地のITO透明導電層4がレジスト剥離液、例えばシブレー社1112Aに露出するために、同様に Al 引出し電極11や Al 背面電極12と透明導電層4間に化学電池を形成し、現像の場合と同様に本来単独では化学的には剥離液に対して耐性のあるITO透明導電層4や Al_2O_3 第2絶縁層を侵し、膜の剥離・白濁・変成等の劣化を引き起こす。

従来法においてはこのような透明導電層や絶縁層のみではレジスト現像液・エッチング液・レジスト剥離液等の加工液に単体で耐性がある場合でも、使用する金属電極材料が同時に存在する場合には、金属電極材料が透明導電層と共に湿式フォトリソ加工の加工液中で化学電池を形成し、その電池

反応によって下地の透明導電層や絶縁層が剥離・白濁・変成等の劣化を起こす欠点があった。

(発明の概要)

本発明は上述の点に鑑みなされたものであり、前記レジスト現像液・金属電極エッチング液・レジスト剥離液等のフォトリソ加工液と金属電極間の反応を防止ないし抑制することによって、下地の透明導電層や絶縁層が劣化するのを防止することを目的とする。

上記目的を達成するため、本発明による電気光学素子の電極構造は、酸化物透明電極膜と金属電極を構成要素とする電気光学素子の電極構造において、前記金属電極は、第1層金属電極に第2層金属電極を積層して成り、前記第2層電極は、湿式フォトリソ加工に使用するフォトリソ加工液に対して耐性を有し、前記酸化物透明電極膜との水素電極尺度での平衡電極電位の差が1V以内であることを特徴としている。

本発明によれば、従来使用されてきた電氣的に

優れた金属電極上に、透明電極を構成する酸化物導電材料との平衡電極位の差が小さく化学的に安定で、上記金属電極材料と同時に湿式フォトリソ加工が可能な金属電極材料を積層することを最も主要な特徴とする複合電極構造であるため、従来技術では金属電極材料を電気特性と電極材料単独の加工性を重視して選んでいたためにフォトリソ加工液中での電極材料の電気化学反応に由来する下地の透明導電層並びに絶縁層の劣化が生じていたが、本発明ではこれらの劣化を防止することができるという利点を生じる。

実施例

第3図は本発明の実施例として本発明を2重絶縁構造エレクトロルミネセント(EL)素子に適用した例を説明する図であって、第4図はその加工方法を説明する図である。1は Al_2O_3 (1000Å)と Ta_2O_5 (3000Å)からなる第2絶縁層、2は $ZnS:Mn$ のEL発光層(6000Å)、3は Ta_2O_5 第1絶縁層(3000Å)、4はITO酸化物透明導電

層(2000Å)、5はガラス基板、10はAl電極層(1000Å)、11はAl引出し電極、12はAl背面電極、20はMo電極層(1000Å)、21はMo引出し電極、22はMo背面電極、30はレジストパターン、40は本発明により膜の劣化を免れる部分である。

第3図より明らかなように、この実施例の電極構造においては、ガラス基板5上にITO酸化物透明導電層4、 Ta_2O_5 第1絶縁層3、 $ZnS:Mn$ のEL発光層2、第2絶縁層1を順次積層した構造を有している。さらに前記透明導電層4には第1層金属電極に相当するAl引出し電極11が設けられ、そしてこのAl引出し電極11上に第2層電極に相当するMo引出し電極21が積層されている。一方、第2絶縁層1には第1層電極に相当するAl背面電極12が形成されており、この第1層電極にさらに第2層電極に相当するMo背面電極22が積層された構造になっている。

第4図aは複合電極層として、DCマグネトロンスパッタ法で作製した第1Al電極層10と第2Mo電極層20を積層した時の図で、第4図bはこの複

合電極層10と20を湿式フォトリソ加工するためにレジストパターン30を形成したときの図である。レジスト現像の工程においては、この図から解るようにAl電極層10はMo電極層20に覆われているために、レジスト現像液(シプレー社MF312)中における金属電極とITO酸化物透明導電電極との平衡電極電位の差が小さく電気化学反応が抑制されるために、Al電極層10の劣化だけではなく、従来法で生じていた下地ITO透明導電層4や Al_2O_3 第2絶縁層1等の剥離・白濁・変成等下地膜の劣化を防ぐことができる。

また、金属電極層のエッチングの工程については、第4図bに示す工程からAlとMoの複合電極10と20をAlとMoが同時にエッチング可能なエッチング液(例えば、磷酸と硝酸と酢酸の混合液)を用いて、第4図cに示す構造を造る場合、それ以前のレジスト現像工程で下地のITO透明導電層4や Al_2O_3 第1絶縁層等が劣化していないこと、そして現像時と同様にMoを使用することによって電気化学反応を抑制できるので、エッチング時に膜

の劣化が生じない。

このようなAlとMoのITO に対する平衡電極電位の差は第5図に示すようにフォト加工液を電解質とする化学電池を形成する測定方法によっても評価することができる。ここで51は金属電極、52はITO 透明電極、53は電解液（フォト加工液）、54は電圧計、55は電線である。結果は第1表に示すようにMoを用いるとはAlに比較して電極の電位差が約1Vも小さく、現像時やエッチング時におけるMo電極積層による電気化学反応の抑制の効果をよく説明している。

第1表

	レジスト現像液 (シブレーMF 312)	Mo, Alエッチング液 (りん酸、酢酸、硝酸混合液)
Al-ITO 電極	-1.73	-1.2
Mo-ITO 電極	-0.33	-0.2

金属電極と透明電極間に化学電池が構成され、従来と同様に下地の透明電極、絶縁層を損なう虞を生じるからである。

さらに膜作製方法も、本発明において限定されるものではなく、DCスパッタ以外の方法、例えばEB蒸着、イオンビームスパッタ等金属電極層を安定に積層することができる方法を使用できる。

〔発明の効果〕

以上説明したようにAlのように電気的に優れた電極材料と、酸化物透明導電材料と平衡電極電位の差が小さく、フォト加工に使用するレジスト現像液とレジスト剥離液に対してより安定な膜、例えばMoを積層することによって湿式フォト加工の際の加工液、即ちレジスト現像液・エッチング液・レジスト剥離液と前記電気的に優れた電極材料の反応を抑制できるので、実施例で述べたように加工液と電極材料の反応に由来する下地の酸化物透明導電層や酸化物絶縁層の劣化を防ぐことができるという効果がある。また平衡電極電位の値は

さらにレジストを剥離する工程においても、剥離液としてアセトンを使用すると、Alとレジスト剥離液の反応が起こらず、また従来法で生じていたITO 透明導電層4 Al±0、第2絶縁層1の剥離・白濁・変成等の劣化を防ぐことができた。

以上の実施例では第1層金属電極として、Alを使用し、第2層電極としてスパッタMo層を用いた例について述べたが、本発明はこの組合せに限定されるものではなく、第1層金属電極（たとえばAl）に比較して酸化物透明電極との平衡電極電位の差が小さく、かつ前記酸化物透明電極との水素電極尺度における平衡電極電位の差が1V以内である第2層金属電極を種々選択可能である。たとえば第1層金属電極をAlとしたとき、第2層金属電極材料は酸化物透明電極材料との平衡電極電位の差がAlより小さく化学的に安定なものであればよく、例えばNi、Cr等を有効に使用できる。ここで、第2層金属電極と透明電極における平衡電位差を1V以内としたが、平衡電位差が1Vを超えると、フォト加工液の種類によっては前記第2層

電解液によって変化するので使用するフォト加工液によっては水素電極尺度での平衡電極電位の差が1V以内であれば積層する金属電極材料として使用できる。

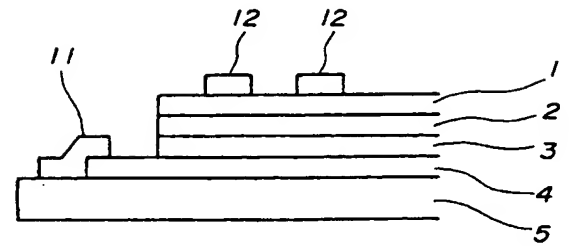
図面の簡単な説明

第1図は従来の2重絶縁構造エレクトロルミネセント (EL) 素子の素子構成を示す断面図、第2図は第1図を作製するフォト加工工程で第2図a、第2図b、第2図c、第2図dはそれぞれAl電極層堆積後、レジストパターン作製後、Al電極エッチング後、レジストパターン剥離後を示す断面図、第3図は本発明の複合2重電極構造エレクトロルミネセント (EL) 素子の素子構成を示す図、第4図は第3図の素子を作製するフォト加工工程で、第4図a、第4図b、第4図c、第4図dはそれぞれAl電極層堆積後、レジストパターン作製後、Al電極エッチング後、レジストパターン剥離後を示す図、第5図は簡便法によって電解液中での電極材料の電位差を測定する方法を説明する図

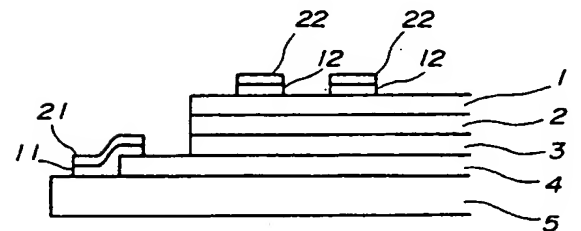
である。

1・・・ Al_2O_3 第2絶縁層、2・・・ $\text{ZnS}:\text{Mn}$ 発光層、3・・・ Ta_2O_5 第2絶縁層、4・・・ITO 透明導電層、5・・・ガラス基板、10・・・Al 電極層、11・・・Al 引出し電極、12・・・Al 背面電極、20・・・Mo 電極層、21・・・Mo 引出し電極、22・・・Mo 背面電極、30・・・レジストパターン、40・・・従来法では膜が劣化するが本発明では劣化が抑制できる部分、51・・・金属電極、52・・・ITO 透明電極、53・・・電解液 (フォト加工液)、54・・・電圧計、55・・・電線。

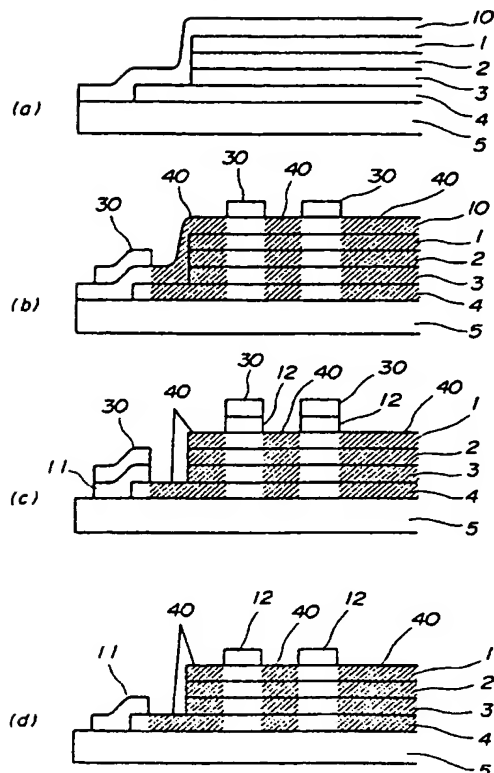
第 1 図



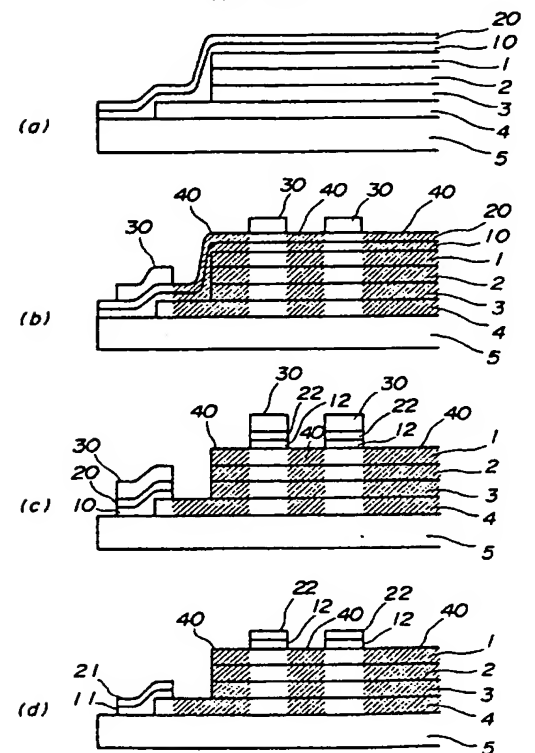
第 3 図



第 2 図



第 4 図



第 5 図

